

# BRAUNKOHLUNTERSUCHUNGEN AUS DEM KOHLENREVIER VON BORSOD. II

(Fortsetzung)

Von

G. J. MAÁ CZ und P. SIMONCSICS

Botanisches Institut der Universität Szeged, Ungarn  
(Eingegangen am 30. August 1956)

## Einleitung

In einer vorhergehenden Mitteilung (16) wurde über das Vorkommen von *Taxodioxylon gypsaceum* (Göpp.) Kräusel im Bergwerk von *Pereces* (*Pereces-bánya*, Pálincás-Stollen, Pálincás-Betrieb in 90 m Tiefe) berichtet. Die vorliegende Mitteilung handelt ebenfalls von der mikroskopischen Untersuchung der Braunkohle des Bergwerkes von *Pereces*. Die untersuchte Kohlenprobe stammt von der nördlichen Seite des *Csanyiki*-Stollen des *Baross*-Schachtes aus einer Tiefe von 120 m. Das Kohlenflöz wurde den unteren miozänen Schichten (*Burdigalien*) zugerechnet (2). Die Hartbraunkohlenprobe enthält wenige streifenartig gelagerte glänzende Schichten. Xylitanfeile waren nicht zu erkennen, so dass die Untersuchungen auf den Nachweis von Mikrofossilien beschränkt wurden.

## Methodik

Die Untersuchungen wurden mittels dem von STACH (17) mitgeteilten SCHULTZE'schen Mazervationsverfahrens folgendermassen durchgeführt:

Nach der Zerkleinerung der Probe wurden von dem lufttrockenen Material 5 g abgewogen und dann unter stetigem Rühren 50 ccm eines zu 20 Teilen aus Salpetersäure mit einem spezifischen Gewicht von 1,16 und zu 3 Teilen aus kristallinem Kaliumchlorat bestehenden Gemisches hinzugefügt. Das Untersuchungsmaterial wurde nach 6-stündiger Oxydation in der Kälte mit destilliertem Wasser verdünnt und zwecks weiterer langsamer Oxydation 24 Stunden stehen gelassen. Nach beendeter Mazeration hatten die Kohlenstückchen braune Farbe und zerfielen auf leichte Berührung mit einem Glasstabe. Nach dem Abgiessen der Säurelösung wurde der Rest eine Stunde lang in 1 n KOH gehalten und nach dem Waschen mittels Zentrifugierens in 15 ccm erwärmter Glycerin-Gelatine suspendiert. Nun wurde 1 Tropfen dieser Suspension auf einen Objektträger gebracht, mit einem Deckgläschen noch warm zugedeckt. Es wurden etwa 20 Präparate mikroskopisch untersucht und cca 1000 Sporomorphen determiniert. Somit beträgt der auf der Tabelle angegebene Sporomorphen-Prozentsatz 1/10 der absoluten Sporomorphenzahl.

### Beschreibung der Sporomorphen

**Mycophyten.** 24% der gesamten Sporomorphen machen Pilzreste aus. STACH (17) hält die Pilzfülle der ungarischen harten Braunkohle für ein besonderes Charakteristikum. Auch VADÁ SZ (20) und SZÁDECZKY-KARDOSS (18) teilen von STACH angefertigte Aufnahmen von Anschliffen mit, die den Reichtum der Pilzreste der ungarischen Braunkohle aus dem Ungarischen Tertiär veranschaulichen. Nach STACH (17) weist dieser Pilzreichtum der Braunkohle auf eine starke Zersetzungstätigkeit hin, die wiederum austrocknende Moore voraussetzt. Der grösste Teil der Kohlenproben enthält Pilzreste aus der Verwandtschaft der *Ascomyceten*. Das Sclerotium auf Bild 2 zeigt eine ähnliche Struktur wie das STRAUSSsche Scelerotium (cf. *Microthyrium*-Spor.) (15), welches von F. THIERGART (19) mitgeteilt wurde. Das mehrkammrige Sclerotium auf Fig. 3 und 4 gehört in den Formenkreis des *Sclerotites brandonianus* Stach. Fig. 5 stellt wahrscheinlich Conidiosporen dar, während Fig. 6—10 die auch in der Arbeit von TSCHIGURJAJEWA (7) erwähnten, den *Ascomyceten* angehörenden Sporen darstellen. Sehr häufig enthalten die Präparate mehrkammrige Sporen und auch davon stammende vereinzelte Sporen. Bei den häufig vorkommenden Hyphen handelt es sich wahrscheinlich ebenfalls um *Ascomyceten*reste. Von den *Basidiomyceten* finden sich sporadisch die Sporen der *Tilletiaceae*-Familie am nächsten stehenden Sporenhaufen (Fig. 1), welche lockere, leicht zerfallende Häufchen bilden.

**Pteridophyten.** In der prozentuellen Zusammensetzung der Sporomorphen sind *Pteridophyten* mit 15% vertreten. Beachtenswert ist die grosse Zahl der in die *Osmundaceae*-Familie gehörenden Sporomorphen. Unter den *Pteridophyten*-Sporomorphen sind die dem *Osmundaceae*-Typ angehörigen Formen (*Osmunda sporites primarius* Wolf) am stärksten (92%) vertreten. Als charakteristische Gebilde erscheinen in den Präparaten die zerknitterten und zu Häufchen verklebten, wahrscheinlich unreifen *Osmunda*-Sporen (Fig. 12 und 13), während die die Skulptur der heutigen *Lycopodien* (10) aufweisenden Sporen nur 2% ausmachen (Fig. 11). Desgleichen nehmen im Sporenbild auch innerhalb der *Pteridophyten* die zu den *Polypodiaceen* gehörenden Reste von *Polypodiaceae*-spor. *favus* R. Pot. (14) nur in geringer Menge teil (5%). Ebenfalls den *Pteridophyten* dürfte die auf Fig. 15 dargestellte Sporomorphe (*Macrospora* ?) angehören.

**Gymnospermen.** Ihre Gesamtbeteiligung beträgt nur 7%. Der in den Formenkreis der *Sequoioideites polyformosus* Thiergart, vermutlich den *Taxodiaceen* zuzuordnende Pollentyp konnte in 45% nachgewiesen werden (Fig. 24). Noch stärker vertreten sind die Pollen vom *Pinus silvestris*-Typ (50%, Fig. 16—20, 23) (9). *Pinus haploxyton*-Pollen die mit den *Pinus silvestris* gemeinsam vorzukommen pflegen (12), konnten nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Nur in einem einzigen Falle kamen Pollen zum Vorschein (Fig. 20), welche teilweise dem *P. haploxyton*-Typ entsprachen (einander naheliegende Luftsäcke), der runde Pollenkörper aber ist eher für *Pinus silvestris* charakteristisch. Pollen vom cf. *Picea*-Typ sind lediglich in 2% vertreten (Fig. 21) und Pollen vom *Keteleeria*-Typ ausschliesslich mit 3% am Pollenspektrum der Gymnospermen beteiligt (Fig. 22). Dass sie tatsächlich zu den *Keteleerien* gehören ist nicht sicher (13), aber wahrscheinlich gemacht durch den Umstand, dass

GREGUSS (11) aus einem ähnlichen Zeitalter ebenfalls *Keteleerien* aus einem versteinerten Baumstamm von *Ipolytarnóc* nachweisen konnte.

**Angiospermen.** 49% der gesamten Sporomorphen machen die von *Angiospermen* (1, 8) stammenden Pollenreste aus. Im grössten Prozentsatz (33%) sind *Alnus*-Pollen grossen Formenreichtums und verschiedener Reifegrade vertreten (Fig. 30—34). Häufig sind die aus *Alnus*-Pollen bestehenden unreifen Pollenhäufen und ebenfalls reichlich finden sich Graspollen (5), von denen hier zwei Typen (Typ A, 9%, Fig. 47 und Typ B, 25%, Fig. 48—49) dargestellt seien. *Quercoides* Pollen (Abb. 28—29, und 51—53) sind im Verhältnis zur Pollenproduktion mit relativ niedrigem Prozentsatz (7%), aber in grosser Formenfülle vertreten, was der grossen Zahl der in den Tropen und Subtropen lebenden Eichenarten entspricht. Die quercoiden Formen entsprechen am ehesten den *Quercoidites microhenrici* R. Pot. Als *Quercoidites henrici* dürften die in Fig. 25 und 55 angeführten *Varia* in Frage kommen. Mit ebenfalls nicht hohem Prozentsatz (6%) erscheinen die wahrscheinlich den *Myricaceae* angehörenden Pollen (Fig. 39 und 40). Dieser Pollentyp entspricht der *Pollenites megagraniifer* R. Pot, die THOMSON als »wahrscheinlich zu den *Myricaceen* gehörig« erwähnt (bei HUNGER, 12). Die offenbar zu den *Juglandaceen* gehörenden *Carya-pollenites simplex* R. Pot. (Fig. 35) kommen in unseren Kohlenproben in 5,5% vor. *Nyssa*-Typen veranschaulichen Fig. 37 und 38; diese machen 5% der *Angiospermen* aus. Die an Fig. 41—43 dargestellten Pollen können höchstwahrscheinlich als dem *Salix*-Genus angehörig betrachtet werden; sie machen 4% der *Angiospermen* aus. Die an Fig. 26—27 dargestellten Pollen entsprechenden den *Pollenites cingulum* R. Pot., welcher künstlicher Name mit dem *Castanopsis*-Genus in Beziehung gebracht werden kann; sie kommen nur in 3% vor. Tetraden vom *Ericaceen*-Typ finden sich in der Kohlenprobe zu 1,5%. Die vorhandenen Formen stehen dem Formenkreis der *Ericaceae*poll. *ericus* R. Pot. am nächsten (Fig. 44—45). In weniger als 1% sind lediglich Pollen vom *Tilia*-Typ anwesend (Fig. 36).

### Varia

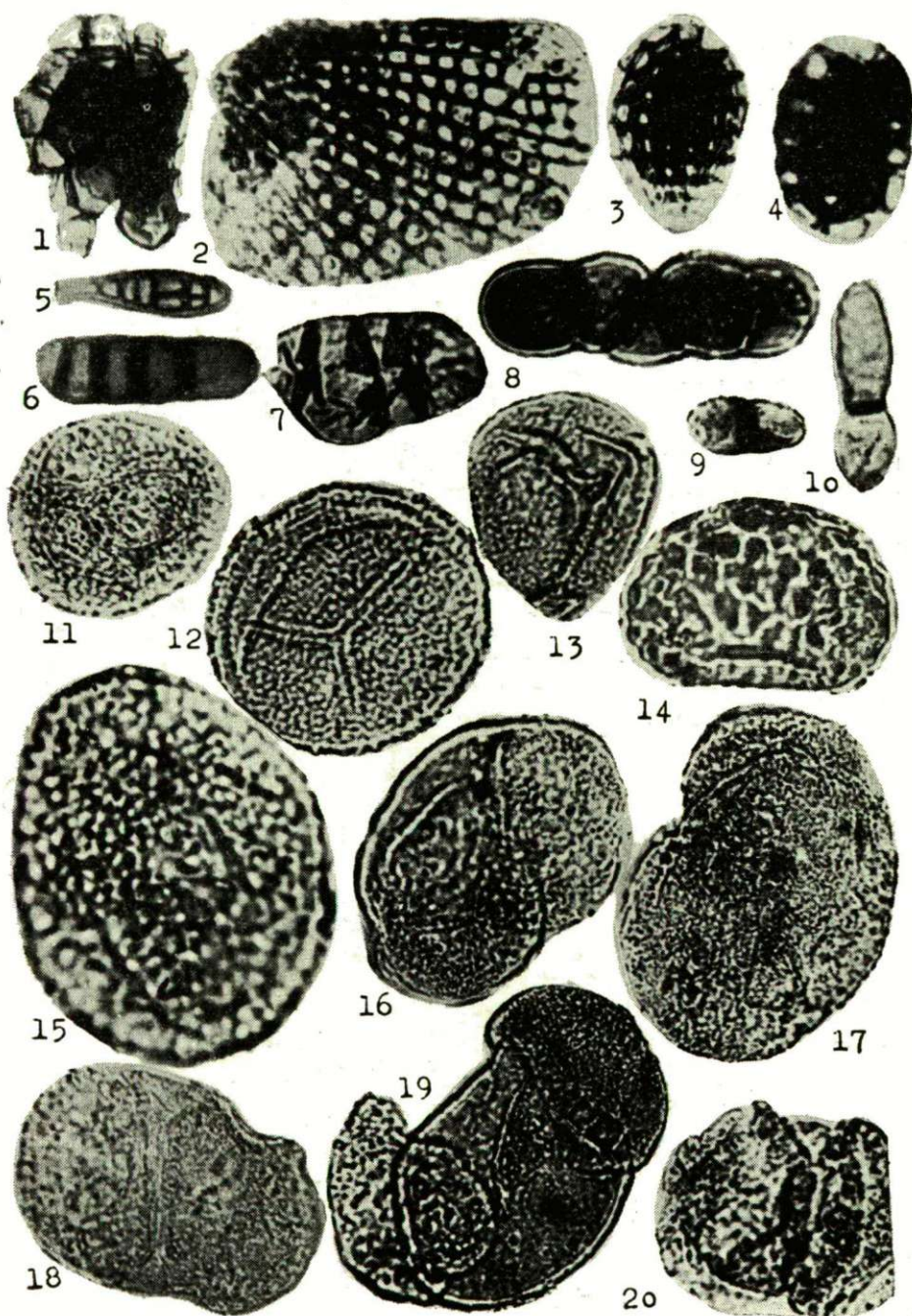
Unbekannte Pollen oder solche mit unbestimmter Zugehörigkeit wurden in 5% festgestellt (Fig. 25, 46, 54, 55). Als interessantes Moment sei erwähnt, dass die an Fig. 25 dargestellten Sporomorphen auch in Gestalt und Grösse den bei COOKSON (6) ebenfalls als von unsicherer Zugehörigkeit angeführten Pollen vollkommen analog erscheinen, welche COOKSON mit der *Cycadales*- und *Ginkgoales*-Ordnung in Zusammenhang bringt. Ferner wird man für wahrscheinlich halten können, dass auch die an Fig. 50 angeführten *Monocolpatus*-Pollen der *Ginkgoales*-Ordnung angehören. Um Pollen einkeimblättriger Pflanzen dürfte es sich in Fig 56 und eventuell bei den *Nymphaeaceen* handeln. An *Palmen*-Pollen erinnern die Pollen von Fig. 54, während die von Fig. 55 am ehesten den *Rhooidites pseudocingulum* R. Pot. ähnlich sehen.

### Zusammenfassung

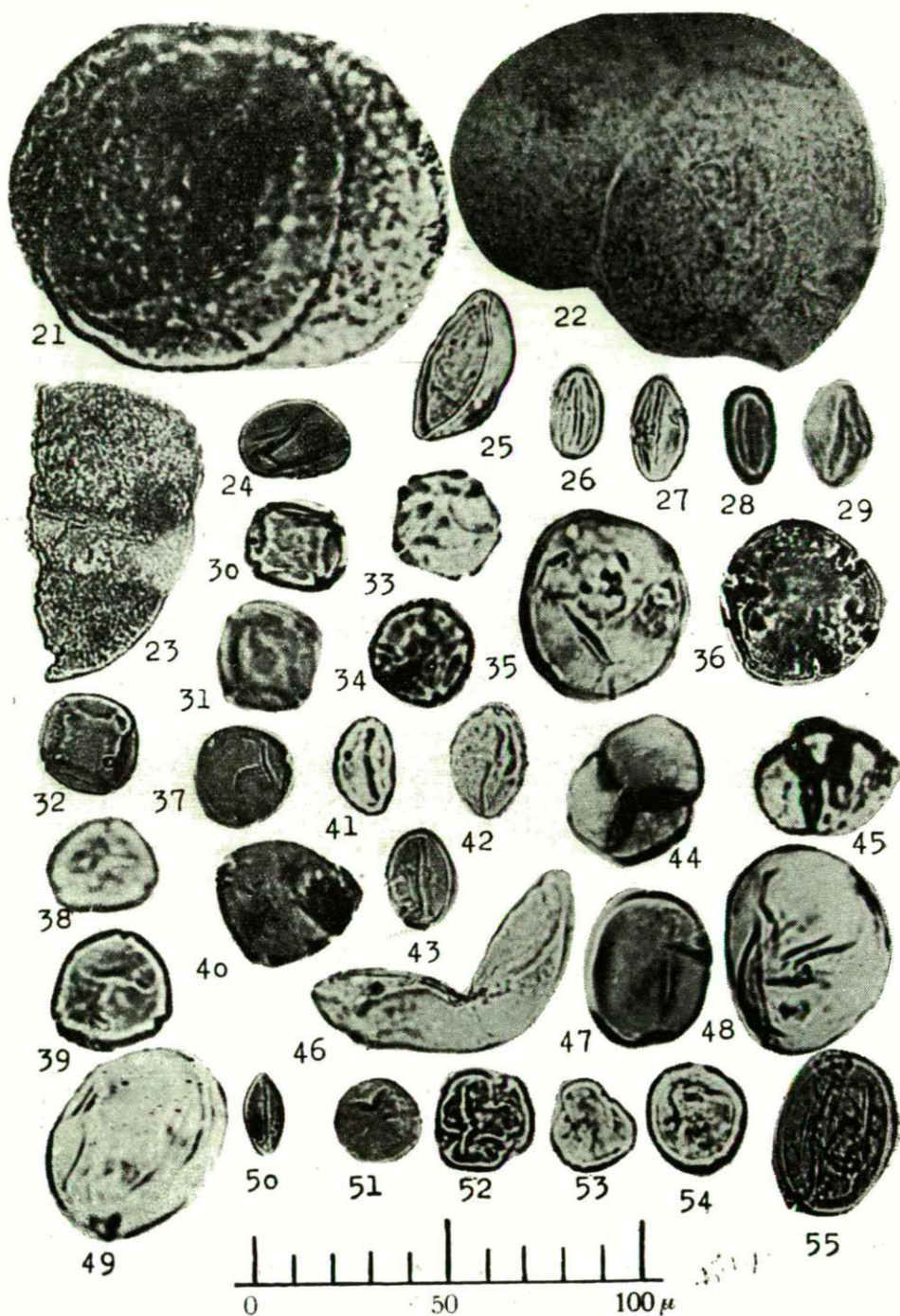
Es wäre verfrüht, aus den Analyseergebnissen weitgehende Schlüsse auf die Zusammensetzung der Braunkohlenflora bzw. das Klima des Ungarischen Miozäns ziehen zu wollen, besonders, wenn von pollenanalytischen Gesichtspunkten

Tabelle

Abbildung Nr.	Name des Phylums	o/o	Sporomorphentypen	o/o inner halb des Phylums	o/o Spo- romor- phen
1	Mycophyten	24	cf. Tilletiaceae-spor.		
2			cf. Microthyrium-spor.		
3—4			cf. Sclerotiles brandonianus Stach		
5			Conidium		24
6—10			Ascospora		
11	Pteridophyten	15	Lycopodium-spor.	2	sporadisch
12—13			Osmunda-spor. primarius Wolf	92	14
14			Polypodiaceae-spor. favus R. Pot.	5	1
15			? Makrosporen	1	sporadisch
16—20, 23	Gymnospermen	7	Pinus silvestris-Typ	50	4
21			cf. Picea-poll.	2	sporadisch
22			Keteleeria-poll.	3	"
24			Sequoioidites polyformosus Thiergart	45	3
26—27	Angiospermen	49	Pollenites cingulum R. Pot.		
			cf. Castanopsis-poll.	3	1,5
28—29			Quercoid-Formen	7	3,5
51—53			Alnus-poll.	33	15
30—34			cf. Carya-poll. simplex R. pot.	5,5	3
35			cf. Tilia-poll.	1	0,5
36			Nyssoidites-poll.	5	2,5
37—38			cf. Salix-poll.	4	2
41—43			Ericaceae-poll. cf. ericius R. Pot.	1,5	1
44—45			Poll. megagranifer R. Pot. (cf. Myricaceae-poll.)	6	3
39—40	Varia	5	Graspollen	34	17
47—49					
25			?? Cycas oder Quercoidites henrici ?		2
46			?? Nymphaeaceae oder Graspollen		1
50			? Ginkgo-poll.		0,5
54			cf. Palmae-poll.		0,5
55			?? Rhoooidites-poll. pseudocingulum R. Pot. oder Quercoidites henrici R. Pot		1







punkten nur Vergleiche mit ausländischem Material angestellt werden können. Es konnte keine Art nachgewiesen werden, welche aus dem Ungarischen Tertiär nicht bekannt gewesen wäre (2, 3, 4). Da die prozentuelle Verteilung der aus dem Ungarischen Tertiär stammenden Makrofossilien mangels entsprechender Angaben mit den erhaltenen Ergebnissen nicht verglichen werden konnten, kann man sich auf folgende Feststellungen beschränken:

1. Die untersuchte Kohlenprobe hat weitere Beweise für die grosse Pilzfülle der ungarischen Braunkohlen erbracht. Die Quantität der Pilze deutet — wie schon erwähnt wurde — auf ein im Austrocknen begriffenes Moor hin.

2. Farne sind im allgemeinen bezeichnend für ein ausgeglichenes, warmes und feuchtes Klima. Ihr hoher prozentueller Anteil lässt eine reiche *Pteridophyten*-Bodenvegetation vermuten. Ähnliche Klimaansprüche haben in der Regel auch die in Frage stehenden *Taxodiaceen* (fossile Formen von *Taxodium* bzw. *Sequoia*).

3. Sehr niedrig ist die prozentuelle Beteiligung der *Gymnospermen*-Pollen (7%). Obwohl im Ungarischen Tertiär die Vorherrschaft der *Taxodiaceen*-Familie anderen Nadelhölzern gegenüber nicht zu bezweifeln ist (3), werden sie wegen der geringen Widerstandskraft ihrer Pollen im Pollenspektrum gegenüber den *Abietaceen* in den Hintergrund gedrängt. Auch unter Berücksichtigung dieser Ausführungen kann angenommen werden, dass die Kohlenprobe aus einer Moorrandpartie stammte, wohin die in geringerer Zahl vertretenen, aber widerstandsfähigeren *Abietaceen*-Pollen vom Winde aus weiter entlegenen Gebieten getragen worden waren.

4. Auf Grund ihres prozentuellen Erscheinens dürften — ebenfalls in unmittelbarer Nähe des Moores — zusammen mit den *Taxodiaceen* die *Alnus*- und sogar auch die *Salix*-Exemplare bestanden haben, welche — als Insektenblütler — bedeutend weniger Pollen produzieren als die ersteren.

5. Ähnlich wie die *Pinus*- und *Piceen*-Arten sind wahrscheinlich auch die quercoiden Pollen von geringerem Prozentsatz aus entfernteren Gegenden in das Moor gelangt.

6. Auf Grund der untersuchten Kohlenproben kann die Genese des eingangs besprochenen Kohlenreviers folgendermassen umrissen werden: Feuchtes, gleichmässiges Klima, eintrocknendes Moor. An den feuchteren Gebieten *Myricaceen* gemeinsam mit *Taxodiaceen*, *Salix* und *Alnus*. Bodenvegetation vorwiegend *Osmunda*. In entlegeneren Gegenden: *Pinus*, *Picea*, evtl. *Sequoia*, *Keteleeria*, auf sauerem, nassen Boden *Ericaceen* und endlich am weitesten entfernt die Mitglieder der *Quercus*-, *Castanopsis*-, *Carya*-Arten und *Tiliaceen*-Familien.

### Schrifttum

- [1] Ambuster, L. & Jacobs, J.: Pollenformen und Honigherkunft Bestimmung. Berlin (1934—35).
- [2] Andreánszky, G.: Ősnővénytani. Akad. Kiadó, Budapest. (1954).
- [3] „ M. Á. Földtani Int. Évkönyve. 44, 88—108 (1955).
- [4] „ M. Á. Földtani Int. Évkönyve. 44, 7—14 (1955).
- [5] Bertsch, K.: Lehrbuch der Pollenanalyse. Stuttgart. (1942).
- [6] Cookson, I. C.: Austr. J. Bot. 1, 462—473 (1953).
- [7] Чугурева, А. А.: Ботан. матер. споровых раст. 9, 109—114 (1953).

- [8] Erdtman, G.: Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. (1952).
- [9] „ An Introduction to Pollen Analysis. (1954).
- [10] Greguss P.: A közép-európai harasztok spórái. MTA. Mat. Term. Tud. Közl. 39, (1941).
- [11] „ Földtani Közl. 84, 91—110 (1954).
- [12] Hunger, R.: Freiburger Forschungshefte. Reihe C: 8, 1—38 (1953).
- [13] Kircheimer, F.: Planta 28, 1—19 (1938).
- [14] Krutsch, W.: Geologie, 3, 649—654 (1954).
- [15] Lindau, G.: Die mikroskopischen Pilze. Berlin (1922).
- [16] Maá cz, G. J.: Acta Biol. Szeged 1, 41—45 (1955).
- [17] Stach, E.: In H. Freund: Handbuch der Mikroskopie in der Technik. 2, 483—686 (1952).
- [18] Szádeczky-Kardoss, E.: Szénkőzetan. Akad. Kiadó, Budapest (1952).
- [19] Thiergart, F.: Geologie, 3, 536—538 (1954).
- [20] Vadász, E.: Kőszénföldtani tanulmányok. M. K. Földtani Int. gyakorlati, alkalmi és népszerű kiadványai. Budapest, (1940).